

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-246935

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl. H04B 1/38  
 H01Q 1/24  
 H01Q 1/42  
 H01Q 9/40  
 H01Q 13/08

(21)Application number : 2001-046879

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.2001

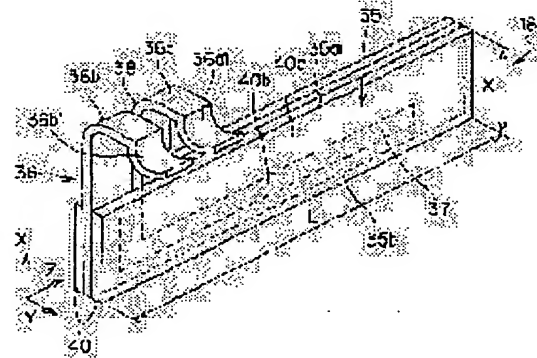
(72)Inventor : SATO NORIYOSHI  
 NAGANO TAKEYA  
 OGA TADASHI

## (54) WIRELESS DEVICE PROVIDED WITH BUILT-IN ANTENNA, AND MOBILE WIRELESS DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless device provided with a built-in antenna which is intended to downsize, make light and thin, without lowering reception sensitivity of the built-in antenna.

SOLUTION: A built-in antenna 18 of a wireless device is arranged outside of the contour of a downside printed board 24. A plane part 35 of the built-in antenna 18 forms a prescribed angle with respect to a front surface of the downside printed board 24, and further strides over from a front surface to a rear surface of the downside printed board 24. Furthermore, a contact terminal 36 is extended inside of the contour of the downside printed board 24 and is arranged, so as to abut against the downside printed board 24 to be electrically connected. Thus, an occupied area of the built-in antenna on a surface of the downside printed board 24 disappears, and wide area can be ensured which can be mounted to the surface, without increasing a thickness of the wireless installation, and to intend to make it compact in size, light in weight and thin the wireless installation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-246935

(P2002-246935A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 1/38

H 0 4 B 1/38

5 J 0 4 5

H 0 1 Q 1/24

H 0 1 Q 1/24

Z 5 J 0 4 6

1/42

1/42

5 J 0 4 7

9/40

9/40

5 K 0 1 1

13/08

13/08

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2001-46879(P2001-46879)

(22)出願日

平成13年2月22日(2001.2.22)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐藤 則喜

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 長野 健也

石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式

会社松下通信金沢研究所内

(74)代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

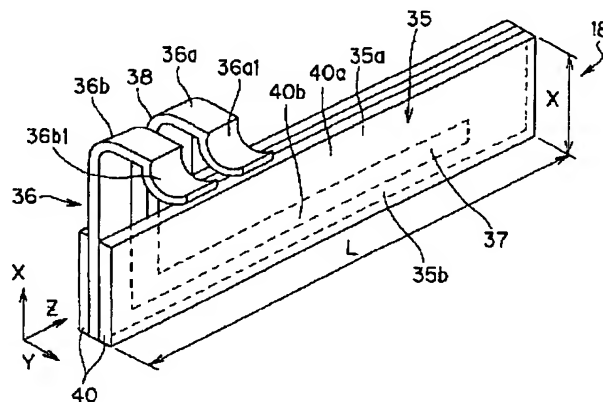
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内蔵アンテナを備えた無線装置及び携帯無線装置

(57)【要約】

【課題】 内蔵アンテナの受信感度を低下することなく、小型軽量、薄型化を図れる内蔵アンテナを備えた無線装置を提供する。

【解決手段】 無線装置の内蔵アンテナ18は、下側部プリント基板24の外形より外側に配設し、内蔵アンテナ18の平面部35は、下側部プリント基板24の表面に対して所定角度を成していると共に、下側部プリント基板24の表面から裏面に跨らせている。また、接点端子部36は、下側部プリント基板24の外形の内側へ延伸していると共に、下側部プリント基板24に当接させて電氣的に接続されるように配設してある。よって、下側部プリント基板24表面における内蔵アンテナの占有領域が無くなり、無線装置の厚みを増大させることなく表面実装できる領域を広く確保することができ、無線装置の小型軽量化、薄型化を図ることができる。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板と、該プリント基板の外形より外側に配設した板状の内蔵アンテナと、前記プリント基板と前記内蔵アンテナを収容する筐体とを備え、前記内蔵アンテナは、平面部と給電部とを有し、前記平面部は、前記プリント基板の表面に対して所定角度を成していると共に、前記プリント基板の表面側から裏面側に跨るように配設し、前記給電部は、前記平面部から前記プリント基板の表面上に延伸し、前記プリント基板に電氣的に接続するように配設したことを特徴とする内蔵アンテナを備えた無線装置。

【請求項2】 前記筐体は、前記プリント基板が平板と略平行になるように該平板上において定置可能な定置部を外部に形成したことを特徴とする請求項1記載の内蔵アンテナを備えた無線装置。

【請求項3】 前記筐体内には、一端が前記プリント基板の接地パターンに接続され他端は開放されるように延設された金属製の地線を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の内蔵アンテナを備えた無線装置。

【請求項4】 前記平面部と前記プリント基板の表面とが成す前記所定角度は、略90°であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の内蔵アンテナを備えた無線装置。

【請求項5】 プリント基板と、内蔵アンテナと、前記プリント基板と前記内蔵アンテナを収容する筐体とを備え、前記内蔵アンテナは、前記プリント基板上の印刷パターンによって構成したことを特徴とする内蔵アンテナを備えた無線装置。

【請求項6】 前記内蔵アンテナに挟着する補助部材を有し、前記補助部材は、前記内蔵アンテナよりも低比重、且つ、非導電部材であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の内蔵アンテナを備えた無線装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項記載の内蔵アンテナを備えたことを特徴とする携帯無線装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話機や携帯情報端末（PDA）など内蔵アンテナを備えた無線装置に関し、さらに詳しくは内蔵されるアンテナの配設位置や形状等に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、無線装置内にアンテナを内蔵した無線装置用アンテナ装置は、無線装置本体内部に配置する回路基板と、この回路基板と略平行に載置された放射素子と、前記回路基板と前記放射素子との間に挟着され所要の誘電率及び誘電正接を有する誘電体と、前記放射素子と前記回路基板とを接続するための誘電性を有する

弾性部材とから構成されていた。このような無線装置用アンテナ装置は、例えば、特開平10-117108号公報にて開示され、また、本発明者による同様な内蔵アンテナを用いた携帯電話機が、特開2000-267093号公報にて開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 近年、この種の機器は、携帯性を向上させるために機器の小型軽量、薄型化が要望されている。しかしながら、従来の構成では、まず第1に、回路基板と放射素子との間に誘電体を挟着させているため、誘電体が回路基板に接触した基板上の領域においては、コンデンサや抵抗などの電子部品が表面実装できない構成となっていた。そのため、実装可能な領域が狭くなり回路基板の小型化が阻害されていた。

【0004】そして、第2に、誘電体と回路基板の間に表面実装用の隙間を設けることで前述の課題、即ち、電子部品の表面実装可能な領域を増えるので、回路基板の小型化を図ることはできる。しかし、一方、前述の隙間分だけ機器の厚みが増大するので、携帯性が不適となってしまうといった課題が生ずる。

【0005】第3に、機器を机上等に載置したとき、文字や記号等を表示する表示部が上方に向けて定置できるようになっている。この場合、内蔵アンテナは、回路基板と平行に配設されているため、机上面とも平行となり、この場合には電磁波の垂直偏波成分を送受信し難く、水平偏波成分を送受信し易い状態となっている。ここで、携帯電話機の基地局から到来する電磁波の水平偏波成分は垂直偏波成分より6～9dB小さいことが知られている。そのため、机上に置かれた従来機器の内蔵アンテナでは受信感度が著しく低下するといった課題を有していた。

【0006】本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、内蔵アンテナの受信感度を低下することなく、小型軽量、薄型化が図れる内蔵アンテナを備えた無線装置を提供するものである。しかも、本発明の内蔵アンテナを備えた無線装置は、筐体に対し内蔵アンテナを一方向（例えば、上方向）から組付けることで組立て作業性も良好な構成を実現したものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明における内蔵アンテナを備えた無線装置は、プリント基板と、該プリント基板の外形より外側に配設した板状の内蔵アンテナと、前記プリント基板と前記内蔵アンテナを収容する筐体とを備え、前記内蔵アンテナは、平面部と給電部とを有し、前記平面部は、前記プリント基板の表面に対して所定角度を成していると共に、前記プリント基板の表面側から裏面側に跨るように配設し、前記給電部は、前記平面部から前記プリント基板の表面上に延伸し、前記プリント基板に電氣的に接続するように配設したことを特徴とする。

(3)

3

【0008】この無線装置によれば、内蔵アンテナを、プリント基板と重ならないように、基板外形の外側に配設し、プリント基板端面近傍にプリント基板の表面から裏面に跨るように配置したので、プリント基板表面における内蔵アンテナの占有領域が無くなり、且つ、無線装置の厚みを増大させることなく表面実装できる領域を広く確保することができる。よって、無線装置の小型軽量化、薄型化を図ることができる。

【0009】本発明における内蔵アンテナを備えた無線装置において、前記筐体は、前記プリント基板が平板と略平行になるように該平板上において定置可能な定置部を外部に形成したことを特徴とする。

【0010】この無線装置によれば、内蔵アンテナは、プリント基板の表面と所定角度を成し、プリント基板の表面から裏面に跨るように配置したので、プリント基板端面に対する垂直部分を長く形成でき、更に、定置部を平板である机上面に向けて無線装置を定置させた時には、基地局から放射される電磁波の垂直偏波成分を受信し易い向きとなり、従来のように内蔵アンテナの受信感度が低下することが無い。

【0011】本発明における内蔵アンテナを備えた無線装置において、前記筐体内には、一端が前記プリント基板の接地パターンに接続され他端は開放されるように延設された金属製の地線を備えたことを特徴とする。

【0012】この無線装置によれば、例えば、 $1/4\lambda$ 系の内蔵アンテナを配置した場合には、プリント基板にアンテナ電流が多く流れる構成となるが、地線を設けることにより、基板に流れるアンテナ電流を地線に流すことができる。よって、例えば、液晶表示部など、機器を構成する誘電体（部品）から離縁した位置に地線を延設させて、アンテナ電流を放射させることができるので、アンテナ効率を向上でき、かつ、周波数特性の広帯域化を図ることができる。

【0013】本発明における内蔵アンテナを備えた無線装置では、前記平面部と前記プリント基板の表面とが成す前記所定角度は、略 $90^\circ$ であることを特徴とする。

【0014】この無線装置によれば、所定角度が、略 $90^\circ$ であると、プリント基板外形の外側における内蔵アンテナのプリント基板表面側方向からみた占有面積が最小になるので、無線装置の小型化を図れる。

【0015】本発明における内蔵アンテナを備えた無線装置は、プリント基板と、内蔵アンテナと、前記プリント基板と前記内蔵アンテナを収容する筐体とを備え、前記内蔵アンテナは、前記プリント基板上の印刷パターンによって構成したことを特徴とする。

【0016】この無線装置によれば、内蔵アンテナをプリント基板上の印刷パターンによって構成したため、高い寸法精度で大量生産することができる。

【0017】本発明における内蔵アンテナを備えた無線装置は、前記内蔵アンテナに挟着する補助部材を有し、

4

前記補助部材は、前記内蔵アンテナよりも低比重、且つ、非導電部材であることを特徴とする。

【0018】この無線装置によれば、内蔵アンテナの剛性を向上させつつ、内蔵アンテナへのゴミの付着を防止し、更に、内蔵アンテナと補助部材とを合わせた軽量化も図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明における無線装置の実施形態を説明する。尚、本実施形態における無線装置として、内蔵アンテナを備えた折り畳み型情報端末装置の一種である折り畳み型の携帯電話機を例にして説明する。図1は、本実施形態の折り畳み型の携帯電話機が開いた状態の時の外観を示す斜視図であり、図2は、折り畳み型の携帯電話機が閉じた状態を示す斜視図、図3は、本実施形態を示す折り畳み型の携帯電話機の縦断面を示す縦断面図である。

【0020】図1から図3において、携帯電話機は、上筐体1と下筐体2とは各々の筐体1、2に形成されたヒンジ部3によって互いが折り畳み（回動）可能に連結されて、本体部4を形成している。例えば、携帯電話機で通話しない時（非使用時）は、上筐体1と下筐体2が対向するように閉じられ（折り畳まれ）て用いられ（図2参照）、使用時は開いて用いられる（図1参照）。

【0021】上筐体1は、上カバー5と上ケース6とが嵌合して略箱状に形成されており、上筐体1内には、音声を出力する受話部7、文字や記号、数字、画像等を表示する略平坦な第1液晶表示部8、文字や記号が印刷され通話中に音声の録音、非通話中に音声の再生を実行させる第1の操作部9、振動によって着信したことを報知するバイブレータ部10、上筐体1と下筐体2が折り畳まれたときに後述のホール素子11と磁気的に重畳する位置に設けられた永久磁石12があり、更に、フレキシブルプリント基板（FPC）13が接続される第1のコネクタ14が実装されたり、制御回路部が形成、実装されている上側部プリント基板15等が収容されている。なお、第1操作部9は、本体部4が閉じられていて、かつ着信したときに操作すると、着呼（受話）を開始させる機能も有している。

【0022】下筐体2は、下カバー16と下ケース17とが嵌合して略箱状に形成されており、下筐体2内には、板状の内蔵アンテナ18（図3において2点鎖線で囲んだ斜線部分で示す）、文字や記号、数字などが印刷され文字や記号、数字等を入力する機能等を有する第2操作部19、音声を入力する送話部20、内蔵アンテナ18に対応する地線21がある。

【0023】更に、下筐体2内には、FPC13が接続される第2のコネクタ22や、充電系、無線信号系、音声または画像信号系用接点プラグ（図示せず）が装着されるインターフェース用コネクタ（外部制御用I/Oコネクタ）23等が実装されたり、無線回路部が形成、実

(4)

5

装されている下側部プリント基板24と、文字や記号、数字、画像等を表示する略平坦な第2液晶表示部25等が収容されている。

【0024】片端が第1コネクタ14に差し込まれたFPC13は、ヒンジ部3の中を巻回され、他端は第2コネクタ22に差し込まれて、上側部プリント基板15と、下側部プリント基板24とを電氣的に接続している。

【0025】上筐体1の表面側（開口表面側）には、受話部7から出力される音声を筐体外に導く音孔26があり、第1液晶表示部8に表示された文字等が筐体外から可視できるように第1透明蓋27によって覆われている。また、上筐体1の表面側とは反対側の裏面側には、第1操作部9を筐体外部に突出させる第1操作部穴28が形成されている。

【0026】下筐体2の表面側（開口表面側）には、第2操作部19のキートップを外部に突出させる複数の第2操作部穴29、その下側（インターフェース用コネクタ23側）には送話部20に向って音声を送通される送話口30、更にその下側端部は、第2液晶表示部25に表示された文字等が筐体外から可視できるように第2透明蓋31によって覆われている。

【0027】また、下筐体2の表面側とは反対側の裏面側には、回路部に電源を供給する電池パック32が着脱可能に装着される。電池パック32の外観表面は平坦になり、机上面等の平板に対する定置部を形成している。

【0028】次に、本発明の実施形態における内蔵アンテナ18の構造、及び、取り付け方法について下記の図面を参照して説明する。図4は、本実施形態における内蔵アンテナの外観を示す斜視図、図5は、本実施形態における地線の外観を示す斜視図、図6は、折畳み型携帯電話機の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図、図7は、内蔵アンテナと地線との位置関係を示すための図6のA断面図、図8は、別形態の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図である。

【0029】図4において、内蔵アンテナ18は、洋白や燐青銅など銅を含む材料からなる金属製薄板であり、平面部35と給電部である接点端子部36とがプレス加工にて形成されている。尚、同図において、縦方向をX方向、平面部35の厚み方向をY方向、内蔵アンテナ18の奥行き方向をZ方向とする。

【0030】平面部35は、Z方向における長さL、X方向における幅Wの略長方形状であり、この平面部35にはZ方向に向ってZ方向に平行な一定幅の第1スリット37を有し、この第1スリット37より上側のコールド部35aの幅は、下側のホット部35bの幅より幅広に形成している。

【0031】また、平面部35は、その厚み方向（Y方向）の両面に粘着テープを介して、PET（ポリエチレンテレフタレート）製で厚みtの補助部材であるシート

6

40が夫々粘着されている。前述したように内蔵アンテナ18は、内蔵アンテナ18自体の軽量化を図るために薄板で形成しているが、薄板のため内蔵アンテナ18自体の剛性（曲げこわさ）が低下し、輸送、運搬、組立て時に部品の変形、破損を招くといった課題を有する。そこで、金属より低比重で、且つ、非導電部材であるシート40を内蔵アンテナ18に挟着することで、内蔵アンテナ18の共振周波数を変えることなく、同時に剛性も高めている。

【0032】尚、内蔵アンテナ18に必要な剛性を得るために、内蔵アンテナ18の片面にのみにシート40を設ける場合も考えられる。しかし、シート40の粘着面は、薄板に粘着される第1の部位40aと、第1スリット37と重畳することでこの第1スリット37から露出する第2の部位40bとが存在し、この第2の部位40bにゴミが付着するといった課題を有してしまう。

【0033】更に、この付着したゴミが、金属などの導体物質であれば、内蔵アンテナ18が持つ共振周波数を変化させ、受信感度の低下を招く。そこで、内蔵アンテナ18の剛性を向上させつつ、ゴミの付着を防止して、軽量化を図るために、平面部35の両面に各々PET製のシート40を設けて粘着面の露出を回避しつつ、平面部35の厚みを増して内蔵アンテナ18の剛性を高めている。

【0034】接点端子部36は、ヒンジ部3より遠方側（インターフェース用コネクタ23側）で、平面部35の幅方向端面より曲げ加工によって曲げられると共に、接点端子部36の中央に第1スリット37と接続された第2スリット38が形成されて、上側部接点端子36a、下側部接点端子36bが形成され、下側部プリント基板24と対向する片面側へ当接用の曲げ部である接点部36a1、36b1が夫々形成され、その表面は金メッキ処理されている。

【0035】次に、地線21について図5を参照して説明する。地線21は、金属製薄板で形成され、片端は曲げ加工によって地線接点部21aが形成されているが、他端21bは、曲げ加工等が施されておらず略帯状の形状である。

【0036】そして、このように構成された内蔵アンテナ18、及び、地線21の取付状態について図6を用いて説明する。内蔵アンテナ18の平面部35は、コールド部35aを上向き（下カバー16側）に、ホット部35bを下向き（下ケース17側）に向け、下側部プリント基板24の表面から裏面に跨らせている。

【0037】更に、電池パック32を下向きに定置させた時、平面部35は、定置部（電池パック32の外観表面）に対し略鉛直に立設した姿勢で、また、平面部35と下側部プリント基板24の表面とが成す角度が略90°であり、下側部プリント基板24の外形より外側に配置されるように下カバー16に組付けられる。

(5)

7

【0038】そして更に、下側部プリント基板24を下カバー16に対して組付けると、上側部接点端子36aの接点部36a1と、下側部接点端子36bの接点部36b1とは、下側部プリント基板24の外形より内側に位置して、接点部36a1は、下側部プリント基板24表面のランド24aに、接点部36b1は、下側部プリント基板24表面のランド24bに当接する。

【0039】そして、コールド部35aとホット部35bは下側部プリント基板24と電氣的に接続される。よって、以上のように一方向から部品を組付けて携帯電話機が完成されるので、ロボットによる自動組立でも可能であり、非常に組立性が良好な携帯電話機を実現できる。

【0040】次に、下側部プリント基板24に対して地線21を組付けると、地線21の片端側の地線接点部21aは、下側部プリント基板24裏面のランド24cに当接し、他端21bは開放されるように配設される。

【0041】ここで、図7(図6のA断面)に示すように、地線21の地線接点部21aと、上側部接点端子36a、及び、下側部接点端子36bとは、下側部プリント基板24の表裏で概ね重畳するようになっており、更に具体的には、地線21の地線接点部21aが当接するランド24cは、下側部接点端子36bの接点部36b1が当接するランド24bから離縁し、上側部接点端子36aの接点部36a1が当接するランド24cと近接するようにしてある。尚、図7における各接点部と各ランドや、下側部プリント基板24等の厚みや幅の寸法は、説明の為であって、実際の断面図とは異なる。

【0042】なお、これら各端子の接点部36a1、36b1、及び、地線21の地線接点部21aと下側部プリント基板24の電氣的接続方法は、素材形状によるばね特性を利用したものに限るのではなく、弾性体等の弾性力を接点部36a1、36b1、及び、地線接点部21aに付与させるなどして電氣的接続を達成してもよい。具体的には、ピン型コネクタやばね端子型コネクタをプリント基板に表面実装し、各々の接点部を付勢して電氣的接続すればよい。また、内蔵アンテナ18は、金属製薄板をプレス加工したものをを用いたが、銅箔板の両面にポリイミドフィルムを設けた、いわゆる、フレキシブルプリント基板(可撓性基板)であっても同様な効果が得られる。

【0043】また、図6に示すように、内蔵アンテナ18の平面部35は下側部プリント基板24の表面と成す角度が略90°でなくとも良く、図8に示すように機器の形状、配置位置によっては、幾分傾けることで利得を向上させることもできる。また、内蔵アンテナ18の平面部35は、下カバー16や下ケース17に立設したリブに挟着させたり、平面部35の片面に両面粘着剤を設けて粘着固定させるなど、その固定方法はいずれの態様であっても良い。図8(a)は、内蔵アンテナを傾けた

8

場合の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図、図8(b)は、下筐体の横断面が略台形形状であり、内蔵アンテナを傾けた場合の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図である。

【0044】即ち、内蔵アンテナ18の平面部35は、少なくとも下側部プリント基板24の外形より外側で、且つ、この下側部プリント基板24の表面に対して傾けて(所定角度で)あればよい。特に、基地局から放射された垂直偏波を受信する携帯電話機においては、電池パック32の外表面(平面)である定置部を下向きにして定置したとき、折畳まれていても開いていても、この垂直偏波と内蔵アンテナ18とは交差するので、受信感度を向上することができる。

【0045】次に、携帯電話機における送受信動作について説明する。内蔵アンテナ18が収容された下筐体2に対し、上筐体1が開かれている時に、携帯電話機に基地局からの電磁波が到来すると、電磁波は樹脂材料である下筐体2を通過する。そして、内蔵アンテナ18が電磁波を受信し、無線回路部や制御回路部等で検波や復調、増幅などの処理を実行し、受話部7から音声を出したり、第1液晶表示部8や第2液晶表示部25に文字や画像などを表示する。また、送話部20へ送られた音声は制御回路部や無線回路部等で変調や増幅などの処理がされ、内蔵アンテナ18より空中に向けて放射されるなどして送信される。

【0046】また、下筐体2に対し上筐体1が閉じられている時、例えば、着信待ち状態の時は、内蔵アンテナ18より空中に向けて信号を発することで、基地局にその携帯電話機の所在を知らしめる。従って、基地局がこの信号を認識できないときは、その携帯電話機は、圏外或いは電源がOFF状態であると認識されるようになっている。

【0047】このような携帯電話機において、電磁波を送信又は受信する内蔵アンテナ18を下側部プリント基板24の外形より外側に配置したので、下側部プリント基板24の実装領域を狭くすること無く本体部4の薄型化を図ることができる。また、下側部プリント基板24の表面との成す角度が略90°となるように薄板状の内蔵アンテナ18を配置させたので、携帯電話機の幅(図6の左右方向の幅)を極力広くさせること無く下筐体2を形成するなど、携帯性に好適となる小型な携帯電話機を実現できる。

【0048】しかも、下ケース17側を下に向けて地面と略平行な平板上に載置した場合、基地局から送信される垂直偏波に対し内蔵アンテナ18の平面部35は略直交するので、従来の内蔵アンテナが略平行であった場合と比較して、X方向成分の偏波の送受信に適したアンテナ構成となる。よって、アンテナ性能を向上させることができ、例えば、内蔵アンテナ18のXの長さ5mmとした場合の垂直偏波成分の受信感度は、従来の内蔵アン



(6)

9

テナと比較して3 dB以上良い。

【0049】なお、本体部4が閉じた状態或いは開いた状態かどうかは前述のホール素子11で検知できるようになっている。具体的には、閉じられた状態ではホール素子11に永久磁石12が近接するためホール素子11が永久磁石12の磁気を検出でき、磁気を検出されたときには閉じられている状態であると認識される。開いた状態では、磁気を検出されないことでその開いた状態を認識できるようになっている。

【0050】また、開いた状態と閉じた状態とでは内蔵アンテナ近傍の部品配置が異なる。すなわち、本体部4が開いた状態では内蔵アンテナ18に対し、上筐体1の收容物が離縁した状態となるが、本体部4を閉じた状態では、内蔵アンテナ18に対して受話部7や第1液晶表示部8が、内蔵アンテナ18に近接し、内蔵アンテナ18や下側部プリント基板24に重畳する（近接して重なる）。

【0051】この時、1/4λ長の内蔵アンテナ18を用いた場合においては、下側部プリント基板24へのアンテナ電流が多くなる構成となるが、前述の重畳により、下側部プリント基板24を誘電体である部品が囲む構成となるため、下側部プリント基板24へのアンテナ電流が多いほどアンテナ性能へ影響を与え、携帯電話機の態様によるアンテナ性能の低下を招く場合がある。

【0052】そこで、本発明の実施形態では、地線21を第1液晶表示部8などの誘電体と重畳しないように下側部プリント基板24の裏面側に延設させたので、アンテナ電流を放射させることができる。よって、携帯電話機の態様に変化があってもアンテナの性能劣化を回避できるようにしてある。

【0053】例えば、地線21を配置することにより自由空間におけるアンテナ効率、地線21を配置しない場合と比較して2 dB以上良いことが実験上確認されている。尚、アンテナ効率（dB）は、放射電力/全入力電力を示す。

【0054】図9は、地線21を配置した場合と配置しない場合におけるアンテナ効率の測定結果のグラフを示している。この図9からも明らかなように、全周波数帯において、地線21を配置した場合のアンテナ効率が、地線21を配置しない場合のアンテナ効率に比べて、2 dB以上良い結果が得られた。

【0055】また、図10は、地線21を配置した場合と配置しない場合におけるアンテナのVSWR特性の測定結果のグラフを示している。尚、VSWRとは、アンテナ性能を示すパラメータである電圧定在波比（Voltage Standing Wave Rate）のことである。

【0056】図10において、地線21を配置した場合のVSWRが2以下となる帯域幅は、1.85～2.25 GHzの400 MHz程度である。一方、地線21を

10

配置しない場合のVSWRが2以下となる帯域幅は、

1.95～2.15 GHzの200 MHz程度であるので、地線21を配置した方がより広帯域である。よって、地線21を配置することによりアンテナの帯域幅を広くできる。

【0057】また、これまで本発明の実施形態において説明した内蔵アンテナ18は、例えば、2 GHz帯において被帯域15%の広い周波数帯域を確保するためにループアンテナ構造を用いている。しかし、例えばPHSの様に被帯域5%以下の周波数帯域を確保すればよい場合には、内蔵アンテナ18をモノポールアンテナ、ヘリカルアンテナ、ミランダアンテナなどの他の構成のアンテナを用いても同様のアンテナ放射性能を確保できるとともに、内蔵アンテナ18の占有体積を小さくさせ、小型・軽量化を図ることができる。

【0058】なお、これまで本発明の実施の形態において説明した内蔵アンテナ18は金属板を用いた構成であるが、金属線状、または、プリント基板上の印刷パターンであっても同様のアンテナ放射性能を確保できる。また、本実施形態では、地線21の地線接点部21aと上側部接点端子36aとを近接させた。他の形態として、この上下側部接点端子近傍に形成したCやL等からなる整合回路を形成した場合は、整合回路が接地されているグラウンドパターン近傍に地線を接続することにより、地線に電流を流れ易くさせ、地線の効果を高める。

【0059】

【発明の効果】本発明の無線装置においては、内蔵アンテナを、プリント基板と重ならないように、基板外形の外側に配設し、プリント基板端面近傍にプリント基板の表面から裏面に跨るように配置したので、プリント基板表面における内蔵アンテナの占有領域が無くなり、且つ、無線装置の厚みを増大させることなく表面実装できる領域を広く確保することができる。よって、無線装置の小型軽量化、薄型化を図ることができる。

【0060】更に、1/4λ系の内蔵アンテナを配置した場合には、プリント基板にアンテナ電流が多く流れる構成となるが、地線を設けることにより、基板に流れるアンテナ電流を地線に流すことができる。よって、例えば、液晶表示部など、機器を構成する誘電体（部品）から離縁した位置に地線を延設させて、アンテナ電流を放射させることができるので、アンテナ効率を向上でき、かつ、周波数特性の広帯域化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態の折り畳み型の携帯電話機が開いた状態の時の外観を示す斜視図である。

【図2】折り畳み型の携帯電話機が閉じた状態を示す斜視図である。

【図3】本実施形態を示す折り畳み型の携帯電話機の縦断面を示す縦断面図である。

【図4】内蔵アンテナの外観を示す斜視図である。



(7)

11

12

【図5】地線の外観を示す斜視図である。

【図6】折畳み型携帯電話機の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図である。

【図7】内蔵アンテナと地線との位置関係を示すための図6のA断面図である。

【図8】別形態の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図であり、図8(a)は、内蔵アンテナを傾けた場合の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図、図8(b)は、下筐体の横断面が略台形形状であり、内蔵アンテナを傾けた場合の内蔵アンテナ部近傍の横断面を示す横断面図である。

【図9】地線を配置した場合と配置しない場合におけるアンテナ効率の測定結果のグラフである。

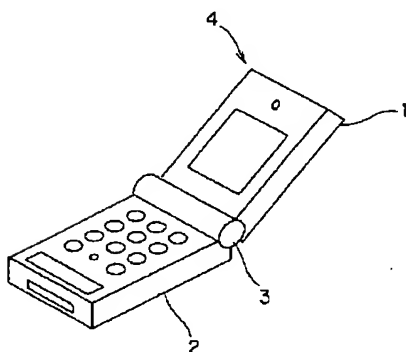
【図10】地線を配置した場合と配置しない場合におけるアンテナのVSWR特性の測定結果のグラフである。

【符号の説明】

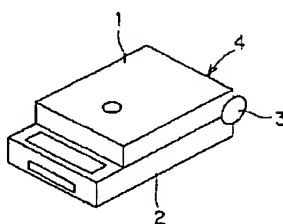
- 1 上筐体  
2 下筐体

- 3 ヒンジ部  
4 本体部  
18 内蔵アンテナ  
21 地線  
21a 地線接点部  
21b 他端  
24 下側部プリント基板  
32 電池パック  
35 平面部  
35a コールド部  
35b ホット部  
36 接点端子部  
36a 上側部接点端子  
36b 下側部接点端子  
36a1、36b1 接点部  
37 第1スリット  
38 第2スリット  
40 シート

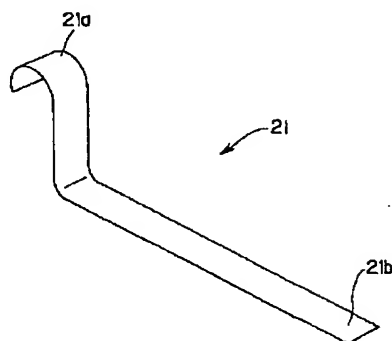
【図1】



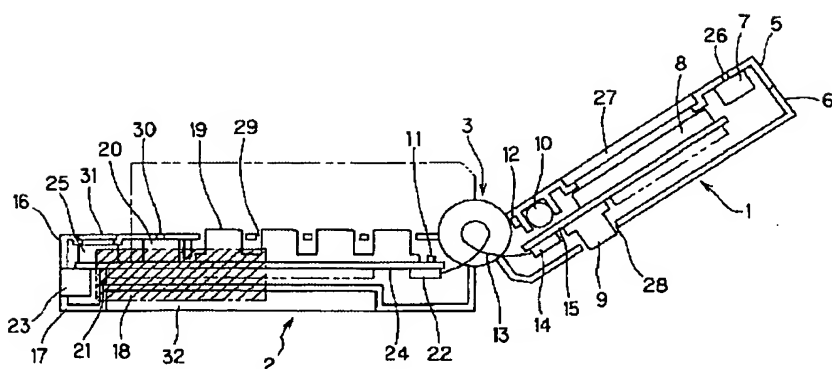
【図2】



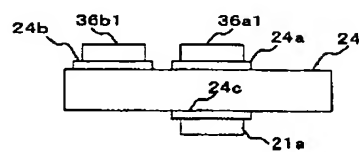
【図5】



【図3】

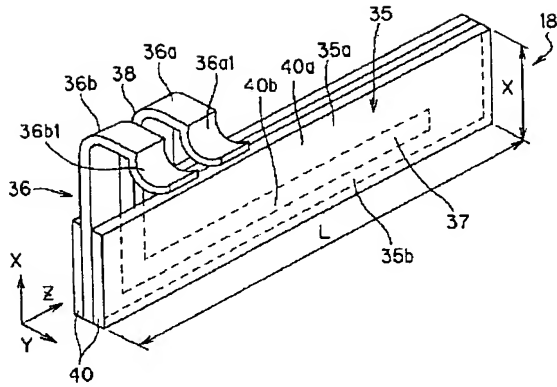


【図7】

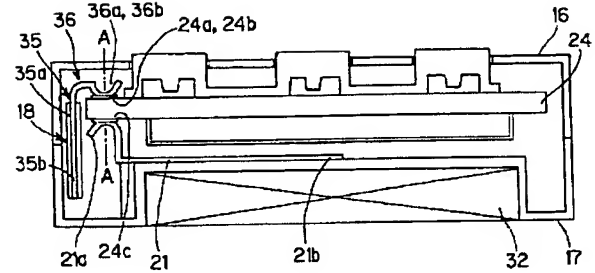


(8)

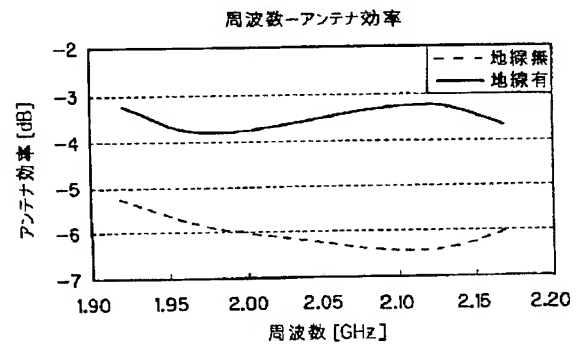
【図4】



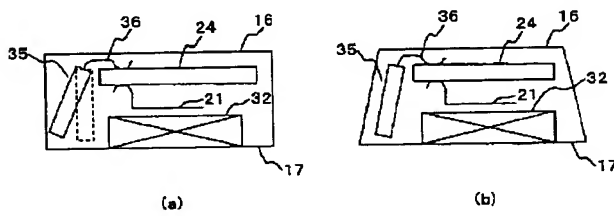
【図6】



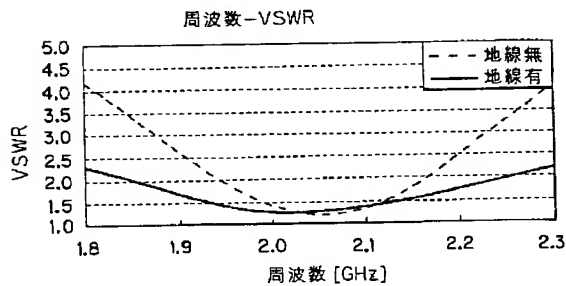
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 大賀 忠  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5J045 AA05 DA09 HA06 MA04 NA01  
5J046 AA04 AB13 RA08  
5J047 AA04 AB13 FD01  
5K011 AA06 AA16 JA01 KA00

BEST AVAILABLE COPY